

國科會計畫

計畫編號: NSC94-2212-E018-003

研究期間: 9408-9507

PP 型單螺桿壓縮機外形創成及其分析(I)

Profile Generation and Analysis for a Pp-Type Single Screw Compressor (I)

楊學成

中文摘要

單螺桿壓縮機已被發展使用於冷凍機噴油及空氣壓縮機上，這類型壓縮機也可被安裝於大型冷凍及空調壓縮系統上，為了作為發展這類型壓縮機技術的支柱，其製造、模擬及數學模型的建立是重要的，此數學模型也可被精確的使用於預測壓縮機效率及冷卻效率以作為壓縮效能及操作條件的範疇。單螺桿轉子數學模式，是一種共軛問題，以這個觀念為基礎，螺桿轉子可以被視為在當星輪轉一圈時，星輪曲面族之包絡。一般而言星輪上的齒至少要有一齒與螺桿轉子的螺文溝槽相互嚙合併由溝槽帶動星輪，最重要的是錐形齒型的星輪曲面和螺桿螺槽相互接觸的過程中，其密封線為規則線，以上述的主意為基礎，具有星輪和螺桿轉子的 PP 型單螺桿壓縮機的數學模型，可以由齒輪原理和微分幾何來獲得，以齒輪原理為基礎螺桿轉子的數學模式被視為星輪轉子曲面族之包絡。在本研究計畫擬以二年的時間，完成以壓縮比為 11:6 的 PP 型單螺桿壓縮作為示範，完成下列工作。經由求得的數學模型及輪齒接觸分析技巧(Tooth Contact Analysis)，來觀察此機構之運動誤差(Kinetic Errors)及接觸橢圓問題。經由以上的結果及逆包絡理論的方式，可以求得切削螺桿螺槽所需使用的星輪刀具。緊接著，經由以上求得的數學模型，來觀察螺桿螺槽間的奇異點(過切)問題。另外，為快速獲得所設計的單螺桿及星輪轉子，將幾何模型轉成 STL, DYNA 和 GM 檔，並以快速成型機(stereo-lithography apparatus 或 selective laser sintering) 加工試製。最後，使用 PC 版的通用的電腦程式來獲得具有圓錐型轉子或直齒平面型的 PP 單螺桿壓縮機接觸應力分析亦被發展出來。以本研究計畫發展的數學模式使用電腦程式來獲得星輪和螺桿轉子在三度空間座標值，將此產生的座標值自動的建模出星輪和螺桿轉子運動情形，且此座標值亦可使用於電腦輔助設計和電腦輔助製造，螺桿轉子的幾何模型在電腦輔助製造中主要是用來產生螺桿轉子的加工刀具路徑，此研究所獲得結果可被使用於這裡所發展的 PP 型單螺桿壓縮機之實際製造及組合測試。

關鍵字：PP 型單螺桿；壓縮機